

Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Munkaidő 3 óra.

A. MECHANIKA

12.Teszt

Ismert a gravitációs gyorsulás értéke: $g = 10\text{m/s}^2$.

I. Az 1-5. kérdések esetén a helyes válasz betűjelét írjátok a vizsgalapra. (15 pont)

1. A Δt időintervallumra számolt \vec{a}_m közepgyorsulás vektor iránya és irányítása mindig megegyezik:

a. a Δt időintervallum alatt történő $\Delta \vec{r}$ elmozdulás vektor irányával és irányításával;

b. a Δt időintervallumra vonatkozó \vec{v}_m közepsebesség vektor irányával és irányításával;

c. a pillanatnyi \vec{v} sebességvektor irányával és irányításával;

d. a Δt időintervallum alatt történő $\Delta \vec{v}$ sebességváltozás vektor irányával és irányításával **(3p)**

2. Egy motor F modulusú húzóerőt fejt ki egy testre miközben az erő irányában és irányításával megegyezően v állandó sebességgel mozditja el ℓ távolságon Δt idő alatt. A motor teljesítménye:

a. $P = F \cdot v$

b. $P = F \cdot \ell$

c. $P = F \cdot \Delta t$

d. $P = \ell / \Delta t$

(3p)

3. Egy $m = 20\text{ t}$ tömegű repülőgép $h = 1\text{ km}$ magasan repül ahhoz a szinthez viszonyítva, ahol a gravitációs helyzeti energiát nullának tekintjük. A repülő-Föld rendszer gravitációs kölcsönhatási helyzeti energiája ebben a helyzetben megközelítőleg:

a. $2 \cdot 10^2\text{ J}$

b. $2 \cdot 10^5\text{ J}$

c. $2 \cdot 10^7\text{ J}$

d. $2 \cdot 10^8\text{ J}$

(3p)

4. Az erő számértékének mértékegysége az S.I.-ben:

a. F

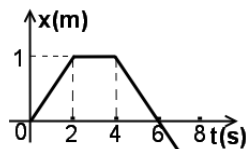
b. J

c. N

d. W

(3p)

5. A mellékelt ábrán egy egyenes vonalú mozgást végző test helyzetének a koordinátáját ábrázolták az idő függvényében. Az egyik időpillanat, amikor a test nyugalomban van:



a. $t = 1\text{ s}$

b. $t = 3\text{ s}$

c. $t = 5\text{ s}$

d. $t = 6\text{ s}$

(3p)

II. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

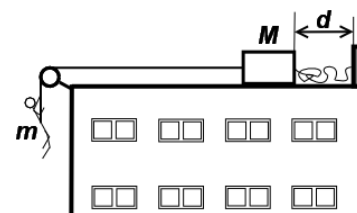
Egy filmezés során az $m = 70\text{ kg}$ tömegű kaszkadőr egy ideális állócsigán átvezetett, elhanyagolható tömegű, nyújthatatlan kötél segítségével ereszkedik lefelé egy épület fala mentén. A kötél másik végéhez egy M tömegű test van erősítve, az épület vízszintes tetején. Az ereszkedés során a kaszkadőr keze és az M tömegű test között levő kötél hosszúsága állandó. A test és az épület teteje közötti csúszósurlódás együtthatója: $\mu = 0,7$. Kezdetben a test egy rögzített állványtól $d = 1\text{ m}$ távolságra található. A test és állvány egy rugalmas húrral van összekötve, amelynek a rugalmassági állandója $k = 680\text{ N/m}$, megnyújtás előtti hossza $\ell_0 = 5\text{ m}$ és keresztmetszetének sugara $r = 1\text{ cm}$, amint a mellékelt ábrán is látható. A kaszkadőr nem érinti meg az épület falát. Amíg a rugalmas húr nem kezd el megnyúlni, addig a kaszkadőr $v = 2\text{ m/s}$ állandó sebességgel ereszkedik lefelé.

a. Számítsátok ki az épület tetején levő M tömegű test tömegét;

b. Mennyi ideig tart az állandó sebességgel történő ereszkedés?

c. Határozzátok meg a kaszkadőr gyorsulását, amikor a rugalmas húr megnyúlása $\Delta \ell = 0,5\text{ m}$. A mozgás során a kaszkadőr nem éri el a földet, az M tömegű test pedig nem hagyja el a tetőt.

d. Számítsátok ki a rugalmas húr anyagának a rugalmassági modulusát.



III. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

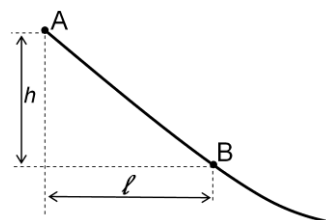
Egy síugrópálya felső szakasza olyan lejtőnek tekinthető, amelynek vízszintes vetülete $\ell = 35\text{ m}$ hosszúságú, amint a mellékelt ábrán látható. Egy $M = 80\text{ kg}$ tömegű síugró a pálya felső, A pontjából nyugalomból indul és a lejtő alsó, B pontjához $v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel érkezik. A sítalp és a hó közötti csúszósurlódás együtthatója $\mu = 0,05$, a légellenállás pedig elhanyagolható.

a. Számítsátok ki a síző mozgási energiáját akkor, amikor áthalad a B ponton.

b. Ábrázoljátok a sízőre ható erőket, amikor csúszik lefelé a lejtőn.

c. Számítsátok ki a súrlódási erő által végzett munkát, a lejtőn való csúszás ideje alatt.

d. Határozzátok meg a síugrópálya (lejtő) h magasságát.



Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Munkaidő 3 óra.

B. TERMODINAMIKA ELEMEI

12. Teszt

Ismertek: az Avogadro szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az ideális gázállandó $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Egy tetszőleges állapot

esetén az ideális gáz állapotváltozói között fennáll a következő összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Az 1-5. kérdések esetén a helyes válasz betűjelét írjátok a vizsgalapra. (15 pont)

1. A mértékegységek jelei megegyeznek az S.I.-ben használtakkal; a fajhő mértékegysége:

- a. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{mol}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ (3p)

2. Annak a fizikai mennyiségnek a neve, amely számszerűen megegyezik azzal a hőmennyiséggel, amely 1K-el változtatja meg egy test hőmérsékletét:

- a. fajhő b. mólhő c. hőkapacitás d. fűtőérték (3p)

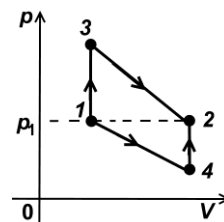
3. A mechanikai munka és a hőmennyiség olyan fizikai mennyiségek, amelyek jellemzik:

- a. a molekulák hőmozgásának az erősségét egy termodinamikai rendszerben;
b. egy termodinamikai rendszer energetikai állapotát;
c. a termodinamikai rendszert alkotó molekulák közötti kölcsönhatási energiát;
d. a termodinamikai rendszer és a környezete közötti energiacsereit; (3p)

4. Adott mennyiségű ideális gáz térfogata 20% -al csökken, miközben a hőmérséklete állandó. Hogyan változik a gáz nyomása ezen termodinamikai folyamat során:

- a. növekszik 20%-kal; b. növekszik 25%-kal c. csökken 20%-kal; d. csökken 25%-kal (3p)

5. Egy mol ideális gáz a kezdeti, 1-es állapotból a $p_1 = p_2$ nyomással jellemzett 2-es állapotba, kétféleképpen juthat el: $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$ vagy $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$ folyamatokon keresztül, amint a mellékelt ábrán látható. A rendszer és a környezete között cserélt hőről elmondható, hogy:



- a. legnagyobb az $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$ állapotváltozások során;
b. legnagyobb az $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$ állapotváltozások során;
c. legkisebb az $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$ állapotváltozások során;
d. egyforma mindkét folyamat során; (3p)

II. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy merev falú edény térfogata $V = 16,62 \text{ L}$. Az edényben $m_1 = 16 \text{ g}$ tömegű, ideális gáznak tekinthető

oxigén van, $p = 150 \text{ kPa}$ nyomáson. Az oxigén móltömege $\mu_1 = 32 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$.

- a. Határozzátok meg az edényben található gáz anyagmennyiségét.
b. Határozzátok meg az edényben található oxigén hőmérsékletét.
c. Számítsátok ki az edényben levő oxigén molekulák számát.
d. Az edényben levő oxigént összekeverjük, ugyanolyan hőmérsékletű, m_2 tömegű héliummal ($\mu_2 = 4 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$). Az így kapott gázkeverék móltömege $\mu = 11 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$. Számítsátok ki az edénybe bevitt hélium m_2 tömegét.

III. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy vízszintes helyzetű, súrlódásmentesen mozgó dugattyúval elzárt hengerben egyatomos ideális gáz található. Amikor a dugattyú egyensúlyban van, a gáz térfogata $V_1 = 1 \text{ L}$, nyomása pedig $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$. Miközben a dugattyú szabadon mozoghat a gázt nagyon lassan felmelegítik a $V_2 = 2V_1$ térfogatú 2-es állapotba. Ez után a gáz izoterm állapotváltozáson megy át, amíg a térfogata $V_3 = 4V_1$ lesz. A gáz izochor

mólhője $C_V = \frac{3}{2}R$. Adott: $\ln 2 \cong 0,7$.

- a. Ábrázoljátok $p - V$ koordináta rendszerben, hogy milyen termodinamikai folyamatokon ment át a gáz;
b. Számítsátok ki a gáz belső energiáját a kezdeti állapotban.
c. Számítsátok ki a gáz által végzett mechanikai munkát a fenti két állapotváltozás során.
d. Számítsátok ki a gáz és a környezete között cserélt teljes hőmennyiséget a két állapotváltozás során.

Examenul de bacalaureat național 2020

**Proba E, d)
FIZICĂ**

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Munkaidő 3 óra.

C. AZ ELEKTROMOS ÁRAM ÉLŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

12. teszt

I. Az 1-5. kérdések esetén a helyes válasz betűjelét írjátok a vizsgalapra.

(15 pont)

1. Ugyanazokat a jelöléseket használva, mint a fizika tankönyvek, az $E \cdot I \cdot \Delta t$ szorzata által meghatározott fizikai mennyiség mértékegysége az S.I-ben:

- a. $W \cdot s$ b. $\frac{W}{s}$ c. $J \cdot s$ d. $\frac{J}{s}$ **(3p)**

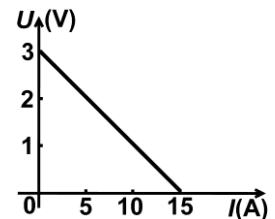
2. Egy $\ell = 3,14\text{ m}$ hosszúságú és $\rho = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ fajlagos ellenállású rézből készült huzal ellenállása $R = 1,72 \Omega$. A huzal keresztmetszetének átmérője megközelítőleg:

- a. 0,10 mm b. 0,15 mm c. 0,20 mm d. 0,25 mm **(3p)**

3. Egymás után rövidre zárunk három elektromos akkumulátort. Merve a rövidzárlati áramaikat azt kapjuk, hogy ezek rendre: 8 A, 10A, 12 A. Ha ezt a három akkumulátort párhuzamosan kapcsoljuk, akkor a telep eredő belső ellenállása $r = 1,2 \Omega$ lesz. Határozzátok meg a telep elektromotoros feszültségét:

- a. 10 V b. 24 V c. 30 V d. 36 V **(3p)**

4. Egy E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású áramforrásra egy fogyasztót kapcsolnak. A mellékelt grafikonon az áramforrás sarkain mért feszültség van ábrázolva az áramkörön áthaladó áram erősségének a függvényben. Mennyi az áramforrás belső ellenállása:



a. 45Ω

b. 5Ω

c. $5 \cdot 10^{-1} \Omega$

d. $2 \cdot 10^{-1} \Omega$ **(3p)**

5. Három R , $2R$ és $3R$ ellenállás előbb sorosan majd párhuzamosan kapcsolt eredőjének az aránya:

- a. 5 b. 6 c. 11 d. 36 **(3p)**

II. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

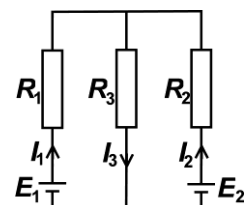
A mellékelt ábrán látható áramkörben ismertek: $E_1 = E_2 = 12\text{ V}$, $R_1 = 2,0 \Omega$, $R_2 = 3,0 \Omega$, $R_3 = 1,8 \Omega$. Az áramforrások belső ellenállása elhanyagolható.

a. Írjátok fel Kirchhoff törvényeit sajátosan erre az áramköri hálózatra alkalmazva.

b. Számítsátok ki az I_1 áram erősségét.

c. Számítsátok ki a feszültséget az R_3 ellenállás sarkain, ha a rajta áthaladó áram erőssége $I_3 = 4\text{ A}$.

d. Milyen feszültséget mérne az az ideális voltmérő, amelyet az E_1 elektromotoros feszültségű áramforrásra kapcsolnánk?



III. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy $E = 24\text{ V}$ állandó elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású elektromos generátor sarkaira rendre az $R_1 = 4 \Omega$, illetve az R_2 ellenállású fogyasztót kapcsoljuk. Amikor az R_1 -es fogyasztó van bekapcsolva az áramkör hatásfoka $\eta_1 = 50\%$, amikor pedig az R_2 fogyasztót kapcsolják az áramkörbe, a hatásfok értéke $\eta_2 = 0,33\% (\cong 1/3)$.

a. Határozzátok meg az áramforrás belső ellenállását;

b. Számítsátok ki az R_2 ellenálláson áthaladó áram erősségét.

c. Számítsátok ki az R_1 fogyasztó teljesítményét.

d. A két fogyasztót egyszerre, sorosan kapcsolják az áramkörbe. Számítsátok ki a két fogyasztó által együttesen elhasznált elektromos energiát $\Delta t = 5\text{ min}$ idő alatt, ha $r = 4 \Omega$ és $R_2 = 2 \Omega$.

Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Munkaidő 3 óra.

D. OPTIKA

12. Teszt

Ismert a fény légüres térbeli sebessége $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, valamint a Planck állandó $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s.

I. Az 1-5. kérdések esetén a helyes válasz betűjelét írjátok a vizsgalapra.

(15 pont)

1. A szórólencse egy valódi tárgyról alkotott képe:

- a. valódi és nagyított b. valódi és kicsinyített c. látszólagos és nagyított d. látszólagos és kicsinyített
(3p)

2. Tudva, hogy a jelölések megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, egy foton energiája:

- a. $\varepsilon = h\nu$ b. $\varepsilon = \frac{h}{\lambda}$ c. $\varepsilon = hc$ d. $\varepsilon = \frac{c}{\nu}$ **(3p)**

3. Két egymással párhuzamosan elhelyezett (A és B) síktükör közé egy kisméretű fényforrást állítanak. A fényforrás és az A tükör közötti távolság 5 cm. A két tükör közötti távolság pedig 20 cm. Számítsátok ki a fényforrás első két képe közötti távolságot, amelyek az A tükörben keletkeznek:

- a. 5 cm b. 10 cm c. 20 cm d. 30 cm **(3p)**

4. Egy levegőből ($n_{\text{aer}} \cong 1$) érkező fénysugár, 45° -os szög alatt esik az $n = 1,41 \cong \sqrt{2}$ törésmutatójú optikai közeg felületére. A megtört sugár és a beeső sugár iránya által bezárt szög értéke:

- a. 15° b. 30° c. 45° d. 90° **(3p)**

5. Két $C_1 = 2,0\text{m}^{-1}$, illetve $C_2 = 4,0\text{m}^{-1}$ törőképességű lencse centrált optikai rendszert alkot. Egy fénynyaláb, amely párhuzamos volt mielőtt az optikai rendszerre jutott volna, párhuzamos lesz a rendszeren való áthaladás után is. A két lencse közötti távolság:

- a. 60 cm b. 75 cm c. 3 m d. 6 m **(3p)**

II. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

A stúdiókban használt fényképezőgépek ma már optikai múzeumokban vagy fotóművészek gyűjteményében láthatóak. Ezek a fényképezés történetének fontos elemei, de nagy méreteik miatt kényelmetlenek voltak, és egyre ritkábban használták őket. A fényképezett tárgyról érkező fénysugarak áthaladnak az objektíven (a fényképezőgép egyik alkotó elemén, amely képet hoz létre a tárgyról). Egyik ilyen, régi típusú gép objektívjét két vékony, egymással összeragasztott lencse alkotta: az egyik (L_1) szimmetrikus, kétszeresen domború $n_1 = 1,5$ törésmutatójú üveg, a másik pedig egy divergens meniszkusz (L_2) lencse volt. Az (L_2) lencse fókusz-távolsága $f_2 = -70$ cm. A két lencséből alkotott rendszer fókusz-távolsága $f = 30$ cm. A tárgyról alkotott kép egy olyan ernyőn keletkezik, amely mozgatható a lencserendszer mögött. Amikor az ernyő maximális távolságra van az objektívtől, akkor rajta éles kép keletkezik az objektív előtt $-x_1 = 90$ cm távolságra elhelyezett tárgyról. Miután kialakult az éles kép az ernyőt kicserélték a fényképező lemezre (filmre). Számítsátok ki:

- a. az (L_2) lencse törőképességét.
b. az ernyő és a lencserendszer közötti maximális távolságot.
c. a rendszer lineáris nagyítását, amikor a tárgy $-x_1 = 90$ cm távolságra van az objektív előtt.
d. a szimmetrikus, kétszeresen domború (L_1) lencse görbületi sugarainak a modulusát.

III. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy vízzel telt edény alján egy síktükör van elhelyezve. A mellékelt ábrán egy fénysugár útja van ábrázolva, amint a víz felületére ér az A pontban $i = 30^\circ$ beesési szög alatt. Visszaverődés után a fénysugár a B pontban lép ki a vízből a levegőbe. A víz törésmutatója $n = \frac{4}{3}$, mélysége pedig $h = 22,4$ cm.

- a. Számítsátok ki a törési szög szinuszát, amikor a fénysugár a vízbe jut, tudva, hogy a levegő törésmutatója $n_{\text{aer}} = 1$.
b. Határozzátok meg az A és B pontok közötti távolságot.
c. Számítsátok ki a fény terjedési sebességét a vízben.
d. Változik a fény beesési szöge úgy, hogy az A és B pontok közötti távolság maximális lesz (az edény átmérője elég nagy ehhez). Számítsátok ki ebben az esetben a törési szög szinuszát, abban a pontban, ahol a fénysugár a vízbe lép.

